

УДК 355.02 (477)+629

Поляков М. В., к.е.н., професор кафедри міжнародної економіки
(Корпорація Ноосфера Венчурс, м. Дніпропетровськ)

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ ТА НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ

За останні десятиліття інформаційні технології все більше проникають у військову сферу, що супроводжується еволюцією систем озброєння та військового управління. У статті охарактеризовано застосування інформаційних технологій збройними силами для здійснення бойових дій, управління, матеріально-технічного забезпечення, логістики і зв'язку. Інформаційні технології виконують інтегруючу роль, що вийшла на засадничий рівень, яким є рівень даних. Акцентовано увагу на важливості і проблемах підвищення ефективності інформаційних технологій, а також визначено ключові фактори її забезпечення. Різноманітні напрями прогресу інформаційних технологій у військових сферах пов'язані з обробкою великих обсягів даних. З огляду на це обґрунтовано необхідність запровадження нових структур даних, розробка яких заснована на системно-семіотичній парадигмі.

Ключові слова: інформаційні технології; збройні сили; системи озброєння; бази даних; структури даних; системно-семіотична парадигма.

Постановка проблеми. За останні десятиліття інформаційні технології (ІТ) проникли в усі сфери життя людини. Це не оминувало і військову сферу, де використання цих технологій набуває нових особливостей і трендів. Через еволюцію систем озброєння та військового управління, роль ІТ змінюється з допоміжної на основоположну, що звертає увагу на питання ефективності їх використання. Існує необхідність у розробці нових наукових підходів, які б дозволили вивільнити увесь потенціал ІТ, знизити рівень інформаційних витрат і перейти до якісно нового рівня роботи з інформацією.

Поетапне розширення використання ІТ є однією з найбільш важливих передумов і напрямів модернізації Збройних Сил України і військово-промислового комплексу. Це ставить завдання формування державної політики інформатизації військової сфери, яка має містити за-

ходи щодо інтенсифікації відповідних інновацій.

Аналіз досліджень і публікацій. В останні роки увага до ІТ постійно зростає. Однак тільки в останні два роки обставини змушують фокусовано досліджувати ІТ у військовій сфері. Не дивлячись на різке зростання публікацій з цієї тематики, лишається недостатньо дослідженою велика кількість проблем застосування ІТ, зокрема пов'язаних з диверсифікацією та ефективністю.

Базовим питанням розвитку військово-промислового комплексу та Збройних Сил України присвячено роботи: І. Борохвостова, В. Горбуліна, О. Гриненко, О. Литвиненка, І. Сазонця, О. Сальнікової, О. Свергунова, Н. Скляра, А. Шевцова, В. Шеховцова та ін.

Більш різноманітно у цьому контексті починають досліджуватись ІТ. Засади і основні напрями їх використання висвітлені у підручниках О. Пермякова, В. Солоннікова та Ю. Прібілева (зі співавторами) [1] та Ю. Бородакія та Ю.Г. Лободинського [2]. С. Прищепа розглядає питання створення геоінформаційної системи збройних сил як сучасного напрямку розвитку ІТ [3].

Загальні питання застосування ІТ з військової точки зору висвітлені у інтерв'ю білоруського фахівця Д. Верджабаловича [4]. Він звертає увагу на те, що більшість сучасних зразків озброєння базуються на ІТ, які починають відігравати ключову роль у сучасних війнах. Місце ІТ у сучасних напрямках розвитку ВПК (робототехніці, адитивних технологіях, БПЛА та ін.) охарактеризовано у роботі Д. Дубова [5]. І. Гасанова наголошує на значному потенціалі України у створенні ІТ військової спрямованості та можливості виходу з ними на світовий ринок [6].

Особливо хотілось би звернути увагу на роботу І.Г. Ханіна [7], у якій продовжується розвиток системно-семіотичної парадигми, що, без сумніву, стане науково-теоретичною основою удосконалення ІТ (зокрема баз даних і програмного забезпечення) і перетворення їх на реальні технології.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Застосування ІТ у військовій сфері постійно розширюється і диверсифікується за напрямками. Однак недостатньо розробленими лишаються питання підвищення ефективності їх використання, особливо за рахунок зміни підходів у роботі з даними та запровадження нових структур даних.

Постановка завдання. Мета роботи полягає у тому, щоб надати загальну характеристику використанню ІТ у військовій сфері і визначити напрями підвищення їх ефективності за рахунок запровадження нових структур даних.

Основні результати дослідження. Еволюція форм і способів ведення військових дій закономірно призвела до підвищення значущості

інформації та відповідно роботи з нею у великому спектрі її проявів. Сьогодні військові дії здійснюються складними системами озброєнь, які інтегрують багато складових і процесів (розвідки, спостереження, розпізнавання, цілевказування, наведення, навігації тощо). Бойові дії ведуться з високим темпом, із застосуванням високоточного озброєння, систем супутникового зв'язку і спостереження, електронних карт, засобів позиціонування і т.п. Все це неможливо без сучасних ІТ. Теж саме стосується систем управління військами, матеріально-технічного забезпечення, логістики і зв'язку. З огляду на це, успішне функціонування збройних сил вимагає своєчасного і комплексного інформаційного забезпечення. Інформаційні переваги набули не просто важливого, а визначального і вирішального значення, створюючи основу для фізичних, когнітивних і управлінських можливостей. Це зумовлює перетворення ІТ на елемент військової стратегії, тактики і тилового забезпечення. Цим визначений тренд на подальшу інформатизацію військової сфери, що ще більше буде змінювати моделі її функціонування та концепцію бойових дій.

Сьогодні вже можна не згадувати про інформаційні війни і початок боротьби у кіберпросторі, що також стало похідним від розвитку ІТ. Також слід враховувати широке використання ІТ у військових НДДКР, випробуваннях, освіті. Це дає підстави досліджувати вплив ІТ на увесь військовий сектор.

Потрібно сказати, що ми розглядаємо ІТ у широкому сенсі як комп'ютерні технології обробки даних (чим і є сучасні ІТ), охоплюючи комп'ютер як основний засіб, різноманітні апаратні засоби, програмне забезпечення та комунікаційну інфраструктуру. При цьому ми фокусуємо увагу на базах даних і разом з ними на програмному забезпеченні як вузькому місці сучасних ІТ.

Включення ІТ у всі системи озброєння, управління і забезпечення породжує їх інтегруючу роль, яка проявляється у часі і просторі. Інтеграція у інформаційному вимірі стала головними вектором трансформації військової сфери і вийшла на засадничий рівень, яким є рівень даних. Тісне переплетіння охоплює всі елементи військової справи (людей, технологій, продукти).

Використання ІТ стосується забезпечення збройних сил не тільки у воєнний, а й у мирний час. Утримання збройних сил вимагає значних ресурсів, тому ІТ, як і у цивільних сферах, застосовуються для оптимізації процесів задоволення потреб армії. За багатьма напрямками відбувається перехід до нових моделей, зокрема у закупівлі товарів та організації логістики.

З огляду на зростання інформаційних потреб у військовій сфері, її інформатизація триває і посилюється. Головними трендами у використанні ІТ сьогодні є такі: зростання мобільності, точності, оперативності; посилення синхронізації (у процесах командування і взаємодії) і забезпечення постійного зв'язку бойових елементів і акторів; розширення використання ІТ у комунікаціях, аналітиці і контролі (зокрема для пришвидшення і зменшення відповідних витрат), підвищення когнітивного рівня й «інтелектуалізація» продуктів, підвищення рівня автоматизації прийняття рішень; посилення уваги до інформаційної безпеки. Одним з найважливіших критеріїв застосування ІТ є здешевлення програмного забезпечення і баз даних, що використовуються.

Найбільш демонстраційними прикладами використання ІТ у військовій сфері є: 1) комплексні інформаційні системи управління, наприклад, C4ISR (командування, управління, зв'язок, комп'ютери, розвідка, спостереження і рекогносцювання) та Theater Battle Management Core (планування і виконання військових місій повітряно-десантними ресурсами); 2) мережі для передачі даних, голосового та відео зв'язку (наприклад, глобальна мультимедійна мережа Пентагона Defense Information Systems Network – DISN); 3) системи для закритого обміну інформацією на рівні екіпажів та підрозділів (наприклад, Defense Message System – DMS); 4) системи для організації логістики та постачання (наприклад, Army's Movement Tracking System – MTS); 5) тилова транспортна система «TCRCES» (Transportation Command Regulating and Command and Control Evacuation System); 6) розподілені системи бойового управління (наприклад, Force XXI Battle Command Brigade or Below – FBCB2).

В Україні протягом тривалого часу ІТ не приділялось необхідної уваги. Не дивлячись на значний потенціал, розробку власних зразків було практично припинено. За останні два роки відомі обставини змусили змінитись і розробити декілька інформаційних систем, покликаних допомогти Збройним Силам (до речі це зроблено приватними компаніями та волонтерами). Наприклад, на базі Noosphere Engineering School створено систему ArtOS, яка є програмним комплексом автоматизованого управління артилерійським вогнем. Система дозволяє пришвидшити знаходження цілей, в автоматичному режимі виконати необхідні розрахунки, враховуючи метеорологічні і балістичні умови, і передавати їх результати на позиції. Тим самим система забезпечує взаємодії навідників, командирів гармат і батареї [8].

Розширення областей використання ІТ у військовій сфері закономірно актуалізує питання їх ефективності. Основні проблеми підвищення ефективності ІТ, охоплюючи бази даних і програмні засоби, єднають

цивільну і військову сферу і полягають у наступному:

- безперервне підвищення рівня складності;
- укладення їх проектування і техніко-економічного обґрунтування в умовах скорочення життєвого циклу інформаційних систем;
- тривалість і трудомісткість створення;
- «розмитість» формалізації предметної області і відсутність критеріїв ясності описання онтології об'єктів;
- суб'єктивність та евристичність інформаційних практик.

Особливим параметром ефективності ІТ є вартість або витрати на придбання, створення, модифікацію і експлуатацію. Це стає особливо важливим через динамізм сучасного світу, що змушує постійно корегувати інформаційні продукти.

Отже, ключовими факторами ефективності застосування ІТ є якість і гнучкість (можливість корегування) баз даних і програмних засобів. Потрібно зазначити, що підходи до їх оцінки і забезпечення на сьогоднішній день є малодієвими. Наприклад, система і модель оцінки зрілості технологічних процесів Capability Maturity Model є досить складною і витратною у використанні, що зумовлює її застосування тільки до складних продуктів. Інші методології (наприклад, Trillium, Cleanroom, Scope Procept) відрізняються різним ступенем деталізації технологічних процесів і інструментальними засобами, однак не дають такого результату. Відтак існує нагальна необхідність удосконалення підходів до забезпечення якості і гнучкості ІТ.

Хотілося б також звернути увагу на необхідність використання великих обсягів даних (Big Data) у військовій сфері. Це зумовлено імперативами розвитку когнітивних та експертних систем, які об'єднують дані, що надходять зі супутників, датчики, літаків, бойових машин, окремих офіцерів та бійців. Наприклад, у США розробляється програмне забезпечення під назвою Organizational, Relationship, and Contact Analyzer (ORCA), який шукає сенс у великих обсягах даних. Не дивлячись на велику кількість труднощів, Big Data пророкує нові можливості і вимагає подальшого збільшення обсягів даних, з одного боку, та зростання вимог до якості ІТ, з іншого.

У цій сфері, як і в цілому в ІТ, спостерігаються різні напрями прогресу: нейронні і семантичні мережі; системи розпізнавання мовлення, фото і відео зображень, «штучний інтелект» тощо. Всі вони потребують роботи з великими масивами даних, однак у їх структуруванні підходи фактично не змінюються. Масиви даних залишаються достатньо фрагментарними і «примітивними» за своєю суттю. У результаті неможливо створити такі бази даних, які би відповідали великим очікуванням

від Big Data у вирішенні своїх цільових завдань.

Складність поєднання великих обсягів гетерогенних даних, у тому числі неструктурованих, вимагає розробки нових структур даних. Основними напрямками підвищення ефективності використанні ІТ за рахунок запровадження нових структур даних є: підвищення якості і гнучкості баз даних і програмного забезпечення; створення більш досконалого інструментарію і «ланцюжків» обробки даних, нових систем їх збору; «збагачення» масивів первинних даних і збільшення рівня їх переділу; здешевлення процесу створення інформаційних систем і програмного забезпечення. Для більш продуктивної роботи з даними є необхідним створення нових інфраструктур і СУБД.

Теоретико-методологічний підхід до створення нових структур даних докладно описаний у роботах [9; 10]. Він в цілому є релевантним вимогам військової сфери, звичайно враховуючи її специфіку. Потрібно зазначити, що саме через зміни структур даних ІТ можуть бути перетворенні на справжні технології та більш повно використовувати потенціал комп'ютерної техніки.

Висновки. Більш широке використання ІТ у військовій сфері є закономірним наслідком появи сучасної комп'ютерної техніки і викликаной цим еволюції систем озброєння та військової справи. Використання ІТ стає більш різноманітним і глибоким, вони фактично вибудовують новий формат збройних сил і військового управління, змінюють засоби ведення війни.

Бурхливий прогрес у комп'ютерній техніці та цільових розробках між тим не супроводжується необхідними змінами у структурах даних, що обмежує підвищення ефективності ІТ. Розробка нових структур даних, розроблених на основі системно-семіотичного підходу, дозволить охопити одразу декілька напрямів підвищення ефективності ІТ, що сприятиме їх більш широкому використанню. У подальших роботах передбачається дослідити економічні аспекти використання ІТ у військовій сфері.

1. Використання інформаційних технологій та застосування космічних систем в інтересах військ (сил): підручник / О. Ю. Пермяков, В. Г. Солонніков, Ю. Б. Прібілев та ін. – К. : НУОУ ім. Івана Черняховського, 2014. – 208 с.
2. Бородакий Ю. В. Информационные технологии в военном деле (основы теории и практического применения) / Ю. В. Бородакий, Ю. Г. Лободинский. – М. : Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.
3. Прищеп С. В. Геоінформаційна система як складова інформаційної системи збройних сил / С. В. Прищеп // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2013. – Вип. 43. – С. 318–324.
4. ІТ-технології на службі в армії [Електронний ресурс] // Режим доступу:

<http://www.kv.by/content/it-tehnologii-na-sluzhbe-v-armii>. 5. Дубов Д. В. Нові покоління технологій подвійного призначення як інноваційні детермінанти розвитку сфери національної безпеки та оборони / Д. В. Дубов // Стратегічні пріоритети. – 2014. – № 4 (33). – С. 106–112. 6. Гасанова І. Українські особливості IT-стартапів і спроби вписатися в глобальний ринок [Електронний ресурс] // Режим доступу: www.rbc.ua/ukr/analytics/ukrainskie-osobennosti-it-startapov-popytki-1433333454.html. 7. Ханін І. Г. Теоретико-методологические основы информационной безопасности научно-технологического развития корпоративной экономики / И. Г. Ханін // Інвестиції: практика та досвід. – Київ : ЧДУ, 2015. – № 22. – С. 42–45. 8. ArtOS: в Украине создали программный комплекс управления огнем артиллерии [Електронний ресурс] // Інтернет-журнал AIN.UA – Режим доступу: <http://ain.ua/2016/05/04/646611>. 9. Hanin I. Paradigmatic model of innovative development and its application for solving the problems of information economy and society / I. Hanin, M. Polyakov, N. Bormatenko // Review of Strategic and International Studies. – Vol. VI. – Number 2. – Florida, USA, 2014. – P. 98–104. 10. Ханін І. Г. Системно-семиотическая парадигма для информатики и интеллектуальных технологий / И. Г. Ханін, М. В. Поляков, Н. В. Борматенко // Питання прикладної математики і математичного моделювання: Збірник наукових праць. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2006. – С. 208–231.

Рецензент: д.е.н., професор Сазонець І. Л. (НУБГП)

Polyakov M. V., Candidate of Economics, Professor (Corporation Noosphere Ventures, Dnipropetrovsk)

USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE MILITARY SECTOR AND TRENDS FOR THEIR EFFICIENCY INCREASING

Over the last decades the information technologies increasingly penetrate into the military sphere, which is accompanied by the evolution of weapon systems and military control. This paper describes the use of information technologies by the armed forces to carry out combat operations, management, material and technical support, logistics and communications. Information technology plays an integrating role, which reached a basic level that is the data level. The article emphasizes the importance and outlines the challenges associated with enhancing the efficiency of information technology, as well as identifies the key factors to ensure such efficiency. Different areas of information technology progress in the military sphere are related to the processing of the large amounts of data. From this perspective, the paper justifies the necessity to introduce new data structures to be developed based on

the system-semiotic paradigm.

Keywords: information technology; armed forces; armament systems; database; data structures; system-semiotic paradigm.

Поляков М. В., к.э.н., профессор кафедры международной экономики (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВОЕННОМ СЕКТОРЕ И НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

За последние десятилетия информационные технологии все больше проникают в военную сферу, что сопровождается эволюцией систем вооружения и военного управления. В статье охарактеризовано применение информационных технологий вооруженными силами для осуществления боевых действий, управления, материально-технического обеспечения, логистики и связи. Информационные технологии выполняют интегрирующую роль, которая вышла на базовый уровень, каким есть уровень данных. Акцентируется внимание на важности и проблемах повышения эффективности информационных технологий, а также определены ключевые факторы ее обеспечения. Различные направления прогресса информационных технологий в военных сферах связаны с обработкой больших объемов данных. Учитывая это, обоснована необходимость внедрения новых структур данных, разработка которых основана на системно-семиотической парадигме.

Ключевые слова: информационные технологии; вооруженные силы; системы вооружения; базы данных; структуры данных; системно-семиотическая парадигма.
